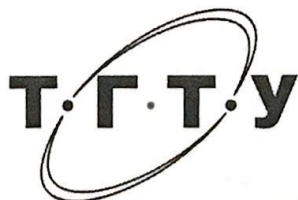


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

Д.Л. Полушкин

« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.О.01.01 (У) Ознакомительная практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***28.03.02 Наноинженерия***

(шифр и наименование)

Профиль

***Инженерные нанотехнологии в машиностроении***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Техника и технологии производства нанопродуктов***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

  
подпись

***И.В. Буракова***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

***А.Г. Ткачев***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	способен осознанно совершать действия по поиску, отбору, переработке, анализу, созданию, проектированию и подготовке результатов учебно-исследовательской деятельности
	самостоятельно выполняет научно-практическое задание для решения конкретных задач исследовательского характера в области получения и определения свойств наноматериалов
	знает правила оформления отчетов по учебно-исследовательской деятельности по результатам выполненной работы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
ИД-2 (ОПК-3) Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций	имеет навыки творческой работы с современной отечественной и зарубежной научной и научно-периодической литературой в области нанотехнологий
	владеет технологиями практических и теоретических навыков представления результатов учебно-исследовательской деятельности
	владеет навыками устного и печатного представления результатов научных исследований

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная.

Тип практики: ознакомительная.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 3 зачетные единицы, продолжительность - 108 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	2 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b><i>19</i></b>
консультации	18
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>89</i></b>
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>108</i></b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить учебно-методическую литературу по практике;
- на предприятии, где они проходят практику, выполнять правила внутреннего трудового распорядка организации;
- соблюдать правила техники безопасности;
- быть вежливым, внимательным в общении с сотрудниками предприятия;
- выполнять учебно-методические задания, предусмотренные настоящей программой;
- изучить тип и характер производств, представленных на предприятии;
- ознакомиться с существующими технологическими процессами производства, средствами выполнения и характеристиками технологического процесса;
- оценить инновационный потенциал организации, при этом необходимо характеризовать организационную форму проведения цикла «исследование-производство», ее структуру, преимущества, недостатки в новых экономических условиях;
- вести дневник практики, в котором ежедневно регистрировать содержание проделанной работы;
- выполнять задания руководителя практики от организации;
- по окончании практики, в установленный кафедрой срок, отчитаться о прохождении практики руководителю практики от кафедры, подготовить и сдать отчет и все необходимые документы практики на кафедру.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание в соответствии с профилем предприятия и кафедры, а также направления обучения. Выполненное задание будет являться базой для будущих курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

Предполагается по заданию преподавателя для одного конкретного типа аналитического оборудования или аппарата, предназначенного для получения нанопродукции, описать его назначение и устройство, а именно – привести внешний вид или схему аппарата, указать его технические характеристики, какой именно параметр материалов позволяет определить оборудование или какое качества и набор структурных свойств дает аппарат.

Каждому студенту предлагается провести литературный обзор современного состояния развития нанотехнологической отрасли. В частности, разработка новых методов и способов синтеза наноматериалов и наносистем, поиск инновационных подходов к исследованию свойств наноматериалов и т.д. Найденный материал должен содержать наглядные изображения приборов или аппарат, а также схем получения нанопродукции. Полученные знания в области последних инновационных технологий и подходов поможет студентам в дальнейшем обучении при нахождении оптимальных решений задач модернизации.

Отчет должен отражать отношение студента к изученным материалам той деятельности, с которой он знакомился, те знания и навыки, которые он приобрел в ходе практики. Ознакомительная практика вырабатывает практические навыки у студентов и способствует комплексному формированию общепрофессиональных компетенций обучающихся.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции nanoиндустрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Д. Анашина, С. Е. Андрюшечкин, С. И. Аневский [и др.] ; под ред. В. Н. Крутиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2011. — 591 с. — 978-5-98704-613-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33401.html>

2. Голдобина, В. Г. Нанотехнологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Голдобина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49712.html>

3. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов: учебное пособие. Ч. 1 / А. Г. Ткачев, И. Н. Шубин, А. А. Пасько [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - 96 с.

4. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / И. Н. Шубин, С. В. Блинов, Т. В. Пасько [и др.]. - Электрон. дан. (44,8 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. - 1 электрон. опт. диск CD-ROM. - Загл. с этикетки диска.

5. Ремпель А.А. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Ремпель, А.А. Валева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2015. — 136 с. — 978-5-7996-1401-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68346.html>

6. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.П. Солнцев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с. — 978-5-93808-296-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67351.html>

7. Физико-химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63530.html>

8. Михалкин Н.В. Методология и методика научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Н.В. Михалкин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — 978-5-93916-548-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>

9. Мищенко, С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. - М.: Машиностроение, 2008. - 320 с. (3 экз.)

10. Нажипкызы, М. Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Нажипкызы, Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0164-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73346.html>

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Литературный обзор должен отражать современное состояние научных разработок в области нанотехнологий и наноматериалов, а именно, в сфере получения наноструктур, изучения их физико-химических и функциональных свойств, прикладного применения создаваемых продуктов нанотехнологий, а также целесообразности и технико-экономической обоснованности внедрения предлагаемых технологических решений. Немаловажным является подтверждение влияния наноразмерного эффекта на качество и эксплуатационные характеристики получаемых объектов нанотехнологий в той или иной области.

Для допуска к защите практики студент обязан в установленные учебным планом сроки представить руководителю практики от кафедры необходимые документы: дневник прохождения практики, отчет по практике, материалы, прилагаемые к отчету. Составление отчета осуществляется в период всей практики, а редактирование и окончательное оформление - в последние три дня практики. Отчет студента по практике должен включать текстовый, графический и другой иллюстративный материал.

Оформление отчетов следует осуществлять по правилам, используемым при подготовке отчетов о научно-исследовательских работах в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». При отсутствии хотя бы одного из перечисленных документов практика не засчитывается.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

### Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	АО «ЗАВКОМ»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51
2.	ООО «Нанотехцентр»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51



## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	2 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Все документы должны иметь необходимые подписи и печати и объединяются в один пакет «ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ».

На титульном листе указываются следующие характеристики:

- полное наименование выпускающей кафедры;
- сведения об утверждении Отчета заведующим кафедрой, включая дату, инициалы и фамилию, подпись;
- наименование вида и типа практики (полностью, без сокращений) в полном соответствии с утвержденным учебным планом подготовки; допускается дополнительное указание направленности практики, если информация о ней присутствует в учебном плане и программе практики;
- шифр и наименование направления подготовки (специальности), включая наименование профиля, специализации, программы магистратуры, направленности;
- инициалы и фамилия обучающегося, а также шифр учебной группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сведения о результатах сдачи Отчета – оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»; сокращения при вписывании оценок не допускаются;
- полученная оценка подтверждается подписью руководителя практики от образовательной организации с обязательной простановкой даты сдачи Отчета.

Задание на практику согласуется с руководителем практики от профильной организации и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Задание содержит три обязательных раздела: Рабочий график (план) проведения практики, Индивидуальное задание, Планируемые результаты практики.

В рабочем графике (плане) проведения практики присутствуют обязательные для всех обучающихся этапы:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
- Ознакомление с нормативными документами профильной организации;
- Прохождение инструктажа по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка;
- Ознакомление с организационно-методическими подходами к выполнению профессиональных задач;
- Выполнение индивидуального задания;
- Оформление отчета по практике;
- Промежуточная аттестация.

Этап «Выполнение индивидуального задания» носит комплексный характер и подробно расписывается в зависимости от содержания индивидуального задания, выдаваемого обучающемуся.

Каждому этапу графика соответствует дата или период его выполнения: дата устанавливается в формате «XX.XX.20XX г.» если продолжительность выполнения этапа занимает 1 день, при большей продолжительности – в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

Индивидуальное задание формируется в соответствии с характеристиками профессиональной деятельности, устанавливаемыми образовательным стандартом, в частности, с профессиональными задачами выбранных видов деятельности.

Ознакомление обучающегося с заданием на практику осуществляется в первый день практики.

Раздел «Планируемые результаты практики» формируется в строгом соответствии с программой практики – переносятся сведения из раздела «2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП».

Требования к формированию Отзыва руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики (далее по тексту – «Отзыв»).

Отзыв имеет формализованный характер.

Отзыве указывается:

- Фамилия, имя, отчество обучающегося – полностью;
- наименование образовательной программы и ее направленности;
- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки, а также способ ее организации (стационарная или выездная);
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сроки прохождения практики в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

В случае, если обучающийся на период прохождения практики был трудоустроен в организации, дополнительно указывается наименование его должности.

В краткой характеристике обучающегося можно отметить его уже имеющуюся подготовку, качества, характеризующие его как профессионального работника; при этом желательно учесть формулировки компетенций из ФГОС, которые уже могли сформироваться у обучающегося, например, ОК, ОПК.

Ключевыми словами, используемыми при формировании характеристики могут быть: можно отметить активность, инициативность, ответственность, внимательность, дисциплинированность, добросовестность, исполнительность, аккуратность умение работать в коллективе, хорошие коммуникативные навыки, воспитанность, тактичность, настойчивость, упорство, умение работать с нормативной (технической) документацией и т.д.

При описании результатов прохождения практики необходимо в соответствующих пунктах (знания, умения, владения) перечислить соответствующие результаты обучения из п. «Планируемые результаты практики» Задания.

В разделе «Рабочий график (план) прохождения практики» вписывается одна формулировка: «соблюдался полностью», «соблюдался в основном», «соблюдался частично» или «не соблюдался».

В разделе «Индивидуальное задание» вписывается одна формулировка: «выполнено полностью», «выполнено в основном», «выполнено частично» или «не выполнено».

В разделе «Запланированные результаты практики» вписывается одна формулировка: «достигнуты полностью», «достигнуты в основном», «достигнуты частично» или «не достигнуты».

В заключительной части Отзыва «Считаю, что по результатам прохождения практики» фиксируется оценка, выставляемая руководителем практики от профильной организации: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отзыв подписывается руководителем практики от профильной организации, при этом указывается наименование профильной организации и его должность (полностью, без сокращений). Подпись заверяется печатью организации.

Дневник должен иметь следующие идентификаторы:

- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки;
- инициалы и фамилия обучающегося и шифр группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика.

ка.

Каждый вид работ должен быть привязан к дате либо периоду его выполнения.

Даты должны строго соответствовать утвержденным срокам проведения практики.

Обязательные ознакомительные мероприятия и инструктажи:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
- Ознакомление с нормативными документами;
- Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности;
- Прохождение инструктажа по пожарной безопасности;
- Прохождение инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка; должны быть проведены в первый день практики.

Последний рабочий день практики рекомендуется оставить на промежуточную аттестацию и в Дневнике не указывать.

Формулировки наименований работ должны соответствовать заданию (включая Рабочий график прохождения практики и Индивидуальное задание). Выполнение работ, заданий и поручений подтверждается подписью руководителя от профильной организации.

Дневник в целом подписывается руководителем практики от профильной организации, чья подпись заверяется печатью организации.

Аннотированный отчет формируется обучающимся как итоговое заключение по практике и представляет собой краткое описание всех видов работ, выполненных за период прохождения практики.

В Аннотированном отчете:

- указываются даты начала и окончания периода(ов) прохождения практики;
- не указываются сроки и даты реализации отдельных этапов.

Объем Аннотированного отчета - не более 3 страниц машинописного текста.

В Приложение может быть включен текстовый и графический материал, собранный (полученный) обучающимся в ходе прохождения практики – протоколы испытаний нанопродукции, технологические схемы процессов, изображения приборов и др. Объем материалов Приложения не регламентируется.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (ОПК-3) Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
способен осознанно совершать действия по поиску, отбору, переработке, анализу, созданию, проектированию и подготовке результатов учебно-исследовательской деятельности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Технология работы с литературой.
2. Виды научных источников.
3. Правила конспектирования источников.
4. План (простой и сложный).
5. Тезисы: виды тезисов, правила составления.
6. Виды наблюдения.
7. Цель и объекты наблюдения.
8. Методы и этапы экспериментальной работы.
9. Параметры измерения результатов экспериментальной работы.
10. Методы теоретического исследования.
11. Статистические методы исследования.
12. Объект и предмет исследования.
13. Цели и задачи исследования.
14. Гипотеза исследования.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
самостоятельно выполняет научно-практическое задание для решения конкретных задач исследовательского характера в области получения и определения свойств наноматериалов	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Основные понятия и термины: наблюдение, эксперимент, вариант, повторность, повторение. Их виды.
2. Лабораторный метод исследования.
3. Понятие о кривой отклика. Как правильно установить центр эксперимента и выбрать единицы варьирования изучаемых факторов.
4. Общие принципы и этапы планирования эксперимента.
5. Что называется схемой опыта. Требования, предъявляемые к однофакторным и многофакторным опытам.
6. Рабочая гипотеза и требования, предъявляемые к ней.
7. Задачи математической статистики. Совокупность и выборка.
8. Критерий достоверности (существенности). Параметрические критерии.
9. Вариационный ряд. Его основные характеристики и графическое изображение.
10. Эмпирические и теоретические распределения (на примере нормального распределения).

11. Статистические характеристики количественной изменчивости.
12. Статистические характеристики качественной изменчивости.
13. Статистические методы проверки гипотезы. Понятие статистической гипотезы. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
14. Дисперсионный анализ. Основы метода.
15. Оценка существенности разностей между средними.
16. Дисперсионный анализ данных однофакторного опыта.
17. Дисперсионный анализ данных многофакторного опыта.
18. Линейная корреляция и регрессия.
19. Частная линейная корреляция и регрессия.
20. Множественная линейная корреляция и регрессия.
21. Криволинейная корреляция и регрессия.
22. Ковариационный анализ.
23. Пробит - анализ.
24. Виды ошибок в математической статистике: ошибка среднего, ошибка разности, относительная ошибка. Их характеристика и формулы для вычисления.
25. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение, коэффициент вариации. Формулы вычисления, характеристика показателей и единицы измерения.
26. Критерий Фишера. Закон распределения дисперсий. Формула вычисления и оценка различий между дисперсиями.
27. Наименьшая существенная разность. Формула для вычисления, характеристика, единицы измерения и использование в математической статистике.
28. t-критерий. Формула вычисления и оценка существенности.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает правила оформления отчетов по учебно-исследовательской деятельности по результатам выполненной работы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Патентные исследования.
2. Общие требования к научно-исследовательской работе.
3. Основные требования к написанию и оформлению научных работ.
4. Рецензирование научно-исследовательских работ.
5. Основное содержание доклада о работе.
6. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати.

**ИД-2 (ОПК-3) Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет навыки творческой работы с современной отечественной и зарубежной научной и научно-периодической литературой в области нанотехнологий	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Перспективы развития нанотехнологий в России.
2. Каковы реальные достижения нанотехнологии в настоящее время?
3. Перечислить современные нанотехнологические порталы.
4. В каких научных журналах публикуются актуальные результаты в области наноиндустрии?

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет технологиями практических и теоретических навыков представления результатов учебно-исследовательской деятельности	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Правильность оформления сносок и списка использованных источников.
2. Основы работы с библиотечным каталогом.
3. Что такое аннотирование, цитирование, тезирование и конспектирование.
4. Виды исследовательских работ: доклад, тезисы, стендовый доклад, литературный обзор, рецензия, научная статья, научный отчет, реферат, проект, учебноисследовательская работа.
5. Формальная структура исследования: введение, основная часть, заключение, список литературы (библиография), приложения.
6. Логика построения работы; требования по отношению к используемым терминам и понятиям.
7. Общие правила оформления текста научно-исследовательской работы: формат, объем, шрифт, интервал, поля, нумерация, строки, заголовки, сноски и примечания, приложения.
8. Презентация исследовательских работ.
9. Технология публичного выступления.
10. Основные критерии оценивания исследовательских работ.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет навыками устного и печатного представления результатов научных исследований	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Формы и подвиды представления результатов научной работы.
2. Типы научных публикаций. Требования к научной публикации.
3. Типы научных журналов, наукометрические показатели.
4. Базы данных Web of Science, Scopus, РИНЦ.
5. Структурные блоки научной публикации.
6. Особенности написания основных разделов научной статьи.
7. Формы описания научных результатов, правила их оформления.
8. Интерпретация и обобщение результатов исследования.
9. Особенности написания научной публикации на английском языке в зарубежном журнале.
10. Этапы прохождения рукописи в редакции.
11. Ответственность автора, этика публикации. Авторское право.
12. Представление результатов исследования на конференции.
13. Особенности написания тезисов доклада.
14. Виды защиты интеллектуальной собственности. Виды патентов, требования и правила оформления.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

Д.Л. Полушкин

« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.О.02.01 (П) Технологическая практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***28.03.02 Наноинженерия***

(шифр и наименование)

Профиль

***Инженерные нанотехнологии в машиностроении***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Техника и технологии производства нанопродуктов***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

И.В. Буракова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Г. Ткачев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021



## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил</b>	
ИД-2 (ОПК-6) Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	умеет на основе выданного технического задания разрабатывать технический проект, содержащий технические решения, дающие полное представление о конечной продукции, и исходные данные для получения материала.
	подбирает необходимую технологическую оснастку процесса получения наноструктурированных материалов с целью достижения заявленного качества конечной нанопродукции
	устанавливает технологические режимы работы аппаратного оформления процесса получения нанопродукции

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: технологическая.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 3 зачетные единицы, продолжительность - 108 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	4 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b><i>19</i></b>
консультации	18
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>89</i></b>
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>108</i></b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В ходе практики обучающиеся должны:

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить учебно-методическую литературу по практике;
- закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, и приобретение исходных практических инженерных навыков по направлению;
- изучение конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, системы технической эксплуатации и ремонта оборудования, структуры и функций службы главного механика;
- изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов реализации продукции и услуг;
- ознакомление с документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификацией;
- ознакомление с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды;
- сбор материалов для курсовых проектов и работ.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание в соответствии с профилем предприятия и кафедры, а также направление обучения. Выполненное задание будет являться базой для будущих курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

В процессе прохождения производственной практики будут формироваться элементы готовности обучающихся к осуществлению следующих видов деятельности:

Производственно-технологическая деятельность:

- участие в работах по освоению технологического оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства нанопродукции;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой нанопродукции;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка различных комплексов, технологического оборудования и программных средств.

Организация производства нанопродукции:

- показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- основные виды нанопродукции и их характеристики;
- производственные функции, предметы и средства труда;
- технология производства, методы организации производства;
- производственная структура предприятия;
- функциональные взаимосвязи производственных подразделений;
- система управления качеством продукции;
- организация рабочих мест и труда.

Во время практики студент должен:

- изучить тип и характер производства, организованного на предприятии;

- ознакомиться с принципиальной структурой производства;
- ознакомиться с существующими технологическими процессами производства, средствами его выполнения и характеристиками;
- изучить элементы технологических операций;
- выявить назначение выпускаемой нанопродукции в существующем технологическом процессе;
- ознакомиться с методикой проведения испытаний нанопродукции.

Обучающимся изучаются отдельные технологии, используемые при получении нанопродукции:

- опытная пилотная каталитическая установка испытаний гетерогенных стационарных катализаторов
- реактор непрерывного CVD-синтеза углеродных наноматериалов
- аппараты-смесители для приготовления растворов различных объемов с контурами подогрева и охлаждения
- комплексная установка диспергирования, включающая в себя роторно-импульсный аппарат и ультразвуковой проточный диспергатор с возможностью охлаждения обрабатываемой среды и др.

При ознакомлении с процессом технологической подготовки производства в технологическом отделе обучающийся изучает: виды технологических документов; общие требования к техническим, графическим и текстовым документам; правила оформления документов общего назначения; правила выполнения технологической инструкции, комплектность карты, ведомости контроля качества материалов; обозначения, условные графические, применяемые в технологических процессах, опоры и зажимы; состав нормативной техники; состав нормативно-справочной информации.

Студенты должны изучить новые прогрессивные технологические процессы в области получения нанопродукции, применяемые на предприятии; его уникальное, прогрессивное нестандартное технологическое оборудование.

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание в интересах базы практики, университета и/или кафедры, а также подготовить исходный материал для будущих курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

Индивидуальное задание включает следующее: выбор способа получения наноматериалов и соответствующего типа оборудования, изучение его условий эксплуатации и режимных параметров работы; осуществление диагностики свойств полученной нанопродукции на имеющемся на предприятии аналитическом оборудовании, выявление лучшей партии и определение причин отклонений от требуемых показателей качества; разработка рекомендаций на получение того или иного типа продукции.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции nanoиндустрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Д. Анашина, С. Е. Андрюшечкин, С. И. Аневский [и др.] ; под ред. В. Н. Крутиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2011. — 591 с. — 978-5-98704-613-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33401.html>

2. Голдобина, В. Г. Нанотехнологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Голдобина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49712.html>

3. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов: учебное пособие. Ч. 1 / А. Г. Ткачев, И. Н. Шубин, А. А. Пасько [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - 96 с.

4. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / И. Н. Шубин, С. В. Блинов, Т. В. Пасько [и др.]. - Электрон. дан. (44,8 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. - 1 электрон. опт. диск CD-ROM. - Загл. с этикетки диска.

5. Фостер, Линн Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности [Электронный ресурс] : монография / Линн Фостер ; пер. А. Хачояна. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2008. — 352 с. — 978-5-94836-161-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13282.html>

6. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.П. Солнцев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с. — 978-5-93808-296-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67351.html>

7. Физико-химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63530.html>

8. Михалкин Н.В. Методология и методика научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Н.В. Михалкин. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — 978-5-93916-548-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>

9. Мищенко, С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. - М.: Машиностроение, 2008. - 320 с. (3 экз.)

10. Нажипкызы, М. Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Нажипкызы, Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0164-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73346.html>

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Технологическая практика направлена на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение практического опыта разработки технологических процессов получения продукции нанотехнологического производства, реализуется в рамках профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по выбранному направлению.

Для допуска к защите практики студент обязан в установленные учебным планом сроки представить руководителю практики от кафедры необходимые документы: дневник прохождения практики, отчет по практике, материалы, прилагаемые к отчету. Составление отчета осуществляется в период всей практики, а редактирование и окончательное оформление - в последние три дня практики. Отчет студента по практике должен включать текстовый, графический и другой иллюстративный материал.

Оформление отчетов следует осуществлять по правилам, используемым при подготовке отчетов о научно-исследовательских работах в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». При отсутствии хотя бы одного из перечисленных документов практика не засчитывается.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

### Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	АО «ЗАВКОМ»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51
2.	ООО «Нанотехцентр»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51



## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	4 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Все документы должны иметь необходимые подписи и печати и объединяются в один пакет «ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ».

На титульном листе указываются следующие характеристики:

- полное наименование выпускающей кафедры;
- сведения об утверждении Отчета заведующим кафедрой, включая дату, инициалы и фамилию, подпись;
- наименование вида и типа практики (полностью, без сокращений) в полном соответствии с утвержденным учебным планом подготовки; допускается дополнительное указание направленности практики, если информация о ней присутствует в учебном плане и программе практики;
- шифр и наименование направления подготовки (специальности), включая наименование профиля, специализации, программы магистратуры, направленности;
- инициалы и фамилия обучающегося, а также шифр учебной группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сведения о результатах сдачи Отчета – оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»; сокращения при вписывании оценок не допускаются;
- полученная оценка подтверждается подписью руководителя практики от образовательной организации с обязательной простановкой даты сдачи Отчета.

Задание на практику согласуется с руководителем практики от профильной организации и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Задание содержит три обязательных раздела: Рабочий график (план) проведения практики, Индивидуальное задание, Планируемые результаты практики.

В рабочем графике (плане) проведения практики присутствуют обязательные для всех обучающихся этапы:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
- Ознакомление с нормативными документами профильной организации;
- Прохождение инструктажа по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка;
- Ознакомление с организационно-методическими подходами к выполнению профессиональных задач;
- Выполнение индивидуального задания;
- Оформление отчета по практике;
- Промежуточная аттестация.

Этап «Выполнение индивидуального задания» носит комплексный характер и подробно расписывается в зависимости от содержания индивидуального задания, выдаваемого обучающемуся.

Каждому этапу графика соответствует дата или период его выполнения: дата устанавливается в формате «XX.XX.20XX г.» если продолжительность выполнения этапа занимает 1 день, при большей продолжительности – в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

Индивидуальное задание формируется в соответствии с характеристиками профессиональной деятельности, устанавливаемыми образовательным стандартом, в частности, с профессиональными задачами выбранных видов деятельности.

Ознакомление обучающегося с заданием на практику осуществляется в первый день практики.

Раздел «Планируемые результаты практики» формируется в строгом соответствии с программой практики – переносятся сведения из раздела «2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП».

Требования к формированию Отзыва руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики (далее по тексту – «Отзыв»).

Отзыв имеет формализованный характер.

Отзыве указывается:

- Фамилия, имя, отчество обучающегося – полностью;
- наименование образовательной программы и ее направленности;
- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки, а также способ ее организации (стационарная или выездная);
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сроки прохождения практики в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

В случае, если обучающийся на период прохождения практики был трудоустроен в организации, дополнительно указывается наименование его должности.

В краткой характеристике обучающегося можно отметить его уже имеющуюся подготовку, качества, характеризующие его как профессионального работника; при этом желательно учесть формулировки компетенций из ФГОС, которые уже могли сформироваться у обучающегося, например, ОК, ОПК.

Ключевыми словами, используемыми при формировании характеристики могут быть: можно отметить активность, инициативность, ответственность, внимательность, дисциплинированность, добросовестность, исполнительность, аккуратность умение работать в коллективе, хорошие коммуникативные навыки, воспитанность, тактичность, настойчивость, упорство, умение работать с нормативной (технической) документацией и т.д.

При описании результатов прохождения практики необходимо в соответствующих пунктах (знания, умения, владения) перечислить соответствующие результаты обучения из п. «Планируемые результаты практики» Задания.

В разделе «Рабочий график (план) прохождения практики» вписывается одна формулировка: «соблюдался полностью», «соблюдался в основном», «соблюдался частично» или «не соблюдался».

В разделе «Индивидуальное задание» вписывается одна формулировка: «выполнено полностью», «выполнено в основном», «выполнено частично» или «не выполнено».

В разделе «Запланированные результаты практики» вписывается одна формулировка: «достигнуты полностью», «достигнуты в основном», «достигнуты частично» или «не достигнуты».

В заключительной части Отзыва «Считаю, что по результатам прохождения практики» фиксируется оценка, выставляемая руководителем практики от профильной организации: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отзыв подписывается руководителем практики от профильной организации, при этом указывается наименование профильной организации и его должность (полностью, без сокращений). Подпись заверяется печатью организации.

Дневник должен иметь следующие идентификаторы:

- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки;
- инициалы и фамилия обучающегося и шифр группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика.

ка.

Каждый вид работ должен быть привязан к дате либо периоду его выполнения.

Даты должны строго соответствовать утвержденным срокам проведения практики.

Обязательные ознакомительные мероприятия и инструктажи:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
- Ознакомление с нормативными документами;
- Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности;
- Прохождение инструктажа по пожарной безопасности;
- Прохождение инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка; должны быть проведены в первый день практики.

Последний рабочий день практики рекомендуется оставить на промежуточную аттестацию и в Дневнике не указывать.

Формулировки наименований работ должны соответствовать заданию (включая Рабочий график прохождения практики и Индивидуальное задание). Выполнение работ, заданий и поручений подтверждается подписью руководителя от профильной организации.

Дневник в целом подписывается руководителем практики от профильной организации, чья подпись заверяется печатью организации.

Аннотированный отчет формируется обучающимся как итоговое заключение по практике и представляет собой краткое описание всех видов работ, выполненных за период прохождения практики.

В Аннотированном отчете:

- указываются даты начала и окончания периода(ов) прохождения практики;
- не указываются сроки и даты реализации отдельных этапов.

Объем Аннотированного отчета - не более 3 страниц машинописного текста.

В Приложение может быть включен текстовый и графический материал, собранный (полученный) обучающимся в ходе прохождения практики – протоколы испытаний нанопродукции, технологические схемы процессов, изображения приборов и др. Объем материалов Приложения не регламентируется.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-2 (ОПК-6) Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет на основе выданного технического задания разрабатывать технический проект, содержащий технические решения, дающие полное представление о конечной продукции, и исходные данные для получения материала.	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Производственный процесс и его виды.
2. Определение технологии и ее основных элементов.
3. Структура и организация технологических процессов.
4. Параметры и принципы классификации технологических процессов.
5. Технологии и оборудование, применяемые на нанотехнологическом производстве.
6. Разработка проектной и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов.
7. Какие нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
подбирает необходимую технологическую оснастку процесса получения наноструктурированных материалов с целью достижения заявленного качества конечной нанопродукции	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Методы пооперационного контроля производственного процесса, контроль технологических параметров синтеза наноматериалов.
2. Организация производства нанопродуктов на базе предприятия практики.
3. Принципы измерений. Фундаментальные ограничения на точность измерений. Ограничения со стороны используемого материала. Приборные, схемные и системные ограничения.
4. Применяемое для контроля качества нанопродукции аналитическое оборудование на базе предприятия.
5. Требования безопасности жизнедеятельности на предприятии.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
устанавливает технологические режимы работы аппаратного оформления процесса получения нанопродукции	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Технологические линии получения наноструктурных материалов.
2. Аппаратурное оформление процессов синтеза и основные режимные параметры.
3. Основные характеристики наноматериалов.

4. Применяемое для контроля качества нанопродукции аналитическое оборудование на базе предприятия.
5. Требования безопасности жизнедеятельности на предприятии.

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

Д.Л. Полушкин

«21» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.01.01(П)Проектно-технологическая практика

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

28.03.02 Наноинженерия

(шифр и наименование)

Профиль

Инженеры нанотехнологии в машиностроении

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная

Кафедра: Техника и технологии производства нанопродуктов

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

  
подпись

А.Е. Бураков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

А.Г. Ткачев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ПК-1 Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты продукции из наноструктурированных материалов</b>	
ИД-2 (ПК-1) Разрабатывает технологический процесс производства продукции на основе наноструктурированных материалов	умеет на основе выданного технического задания разрабатывать технический проект, содержащий технические решения, дающие полное представление о конечной продукции, и исходные данные для получения материала.
	подбирает необходимую технологическую оснастку процесса получения наноструктурированных материалов с целью достижения заявленного качества конечной нанопродукции
	устанавливает технологические режимы работы аппаратурного оформления процесса получения нанопродукции

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: проектно-технологическая.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, продолжительность – 216 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	6 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b><i>37</i></b>
консультации	36
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b><i>179</i></b>
<b><i>Всего</i></b>	<b><i>216</i></b>



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Задачами проектно-технологической практики являются:

- получение базовых навыков научно-исследовательской и проектно-технологической деятельности;
- приобретение умений практического использования известных технологических линий по производству нанопродуктов
- приобретение опыта составления проектной технико-экономической документации.

Во время проектно-технологической практики студент должен изучить: - организацию и управление деятельностью подразделения;

- номенклатуру производимой и разрабатываемой продукции, формы и методы её сбыта или предоставления услуг;
- действующие стандарты, технические условия, должностные обязанности, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;
- методы выполнения технических расчетов; - правила эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, измерительных приборов или технологического оборудования, имеющихся в подразделении / лаборатории;

- вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. освоить: - методики применения исследовательской и измерительной аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов, компонентов и систем;

- отдельные пакеты программ компьютерного моделирования и проектирования материалов, технологических процессов, компонентов и систем; - порядок пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю наноинженерия

- пройти инструктаж и соблюдать правила техники безопасности, пожарной безопасности и охраны труда;
- ознакомиться с правилами внутреннего трудового распорядка организации, на базе которой обучающийся проходит практику;
- изучить учебно-методическую литературу по практике;
- закрепление знаний, полученных в процессе теоретического обучения, и приобретение исходных практических инженерных навыков по направлению;
- изучение конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, системы технической эксплуатации и ремонта оборудования, структуры и функций службы главного механика;
- изучение вопросов организации и планирования производства, форм и методов реализации продукции и услуг;
- ознакомление с документами системы управления качеством продукции, ее реализацией и сертификацией;
- ознакомление с задачами и деятельностью служб охраны труда и защиты окружающей среды;
- сбор материалов для курсовых проектов и работ.

Каждый обучающийся получает также индивидуальное задание в соответствии с профилем предприятия и кафедры, а также направление обучения. Выполненное задание будет являться базой для будущих курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

В процессе прохождения проектно-технологической практики будут формироваться элементы готовности обучающихся к осуществлению следующих видов деятельности:

Производственно-технологическая деятельность:

- участие в работах по освоению технологического оборудования и технологических процессов в ходе подготовки производства нанопродукции;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой нанопродукции;
- участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка различных комплексов, технологического оборудования и программных средств.

Организация производства нанопродукции:

- показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятия;
- основные виды нанопродукции и их характеристики;
- производственные функции, предметы и средства труда;
- технология производства, методы организации производства;
- производственная структура предприятия;
- функциональные взаимосвязи производственных подразделений;
- система управления качеством продукции;
- организация рабочих мест и труда.

Во время практики студент должен:

- изучить тип и характер производства, организованного на предприятии;
- ознакомиться с принципиальной структурой производства;
- ознакомиться с существующими технологическими процессами производства, средствами его выполнения и характеристиками;
  - изучить элементы технологических операций;
  - выявить назначение выпускаемой нанопродукции в существующем технологическом процессе;
  - ознакомиться с методикой проведения испытаний нанопродукции.

Обучающимся изучаются отдельные технологии, используемые при получении нанопродукции:

- опытная пилотная каталитическая установка испытаний гетерогенных стационарных катализаторов
  - реактор непрерывного CVD-синтеза углеродных наноматериалов
  - аппараты-смесители для приготовления растворов различных объемов с контурами подогрева и охлаждения
    - комплексная установка диспергирования, включающая в себя роторно-импульсный аппарат и ультразвуковой проточный диспергатор с возможностью охлаждения обрабатываемой среды и др.

При ознакомлении с процессом технологической подготовки производства в технологическом отделе обучающийся изучает: виды технологических документов; общие требования к техническим, графическим и текстовым документам; правила оформления документов общего назначения; правила выполнения технологической инструкции, комплектность карты, ведомости контроля качества материалов; обозначения, условные графические, применяемые в технологических процессах, опоры и зажимы; состав нормативной техники; состав нормативно-справочной информации.

Студенты должны изучить новые прогрессивные технологические процессы в области получения нанопродукции, применяемые на предприятии; его уникальное, прогрессивное нестандартное технологическое оборудование.

За время практики студенту необходимо выполнить индивидуальное задание в интересах базы практики, университета и/или кафедры, а также подготовить исходный материал для будущих курсовых проектов и выпускных квалификационных работ.

Индивидуальное задание включает следующее: выбор способа получения наноматериалов и соответствующего типа оборудования, изучение его условий эксплуатации и режимных параметров работы; осуществление диагностики свойств полученной нанопродукции на имеющемся на предприятии аналитическом оборудовании, выявление лучшей партии и определение причин отклонений от требуемых показателей качества; разработка рекомендаций на получение того или иного типа продукции.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции nanoиндустрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Д. Анашина, С. Е. Андрюшечкин, С. И. Аневский [и др.] ; под ред. В. Н. Крутиков. — Электрон.текстовые данные. — М. : Логос, 2011. — 591 с. — 978-5-98704-613-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33401.html>

2. Голдобина, В. Г. Нанотехнологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Голдобина. — Электрон.текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49712.html>

3. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов: учебное пособие. Ч. 1 / А. Г. Ткачев, И. Н. Шубин, А. А. Пасько [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - 96 с.

4. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / И. Н. Шубин, С. В. Блинов, Т. В. Пасько [и др.]. - Электрон.дан. (44,8 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. - 1 электрон.опт. диск CD-ROM. - Загл. с этикетки диска.

5. Фостер, Линн Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности [Электронный ресурс] : монография / Линн Фостер ; пер. А. Хачояна. — Электрон.текстовые данные. — М. : Техносфера, 2008. — 352 с. — 978-5-94836-161-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13282.html>

6. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.П. Солнцев [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с. — 978-5-93808-296-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67351.html>

7. Физико-химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63530.html>

8. Михалкин Н.В. Методология и методика научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Н.В. Михалкин. — Электрон.текстовые данные. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — 978-5-93916-548-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>

9. Мищенко, С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. - М.: Машиностроение, 2008. - 320 с. (3 экз.)

10. Нажипкызы, М. Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Нажипкызы, Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0164-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73346.html>

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Проектно-технологическая практика направлена на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение практического опыта разработки технологических процессов получения продукции нанотехнологического производства, реализуется в рамках профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по выбранному направлению.

Для допуска к защите практики студент обязан в установленные учебным планом сроки представить руководителю практики от кафедры необходимые документы: дневник прохождения практики, отчет по практике, материалы, прилагаемые к отчету. Составление отчета осуществляется в период всей практики, а редактирование и окончательное оформление - в последние три дня практики. Отчет студента по практике должен включать текстовый, графический и другой иллюстративный материал.

Оформление отчетов следует осуществлять по правилам, используемым при подготовке отчетов о научно-исследовательских работах в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». При отсутствии хотя бы одного из перечисленных документов практика не засчитывается.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MSOffice, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные MicrosoftOpenLicense №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Научно-исследовательская лаборатория (146/ЛЗ)	Мебель: учебная мебель Технические средства: микроскоп металлографический Axiovert – 40 mat, аквадистиллятор ДЭ-25, аппарат вихревого слоя, блок управления ABC для активации катализатора, весы лабораторные	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные MicrosoftOpenLicense №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Научно-исследовательская лаборатория (116/Л)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: печь, ротаметры, вакуумный сушильный шкаф, пресс, механическая мешалка, УЗ шкаф и генератор, весы, весы аналитические, дистиллятор, озонатор, морозильная камера, штативы универсальные, шкаф вытяжной	Программный комплекс T-FLEX / Лицензия №0DE36697 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009г. AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001637279
Научно-исследовательская лаборатория (114/Л)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: электронные весы, анализатор размеров частиц дзета потенциала, электронный микроскоп, Фурье-спектрометр инфракрасный, прибор синхронного термического анализа, масс-спектрометр, DXR RamanMicroscope, атомно-абсорбционный спектрометр,	AutoCAD 2009-2011 / Бессрочная Лицензия №110000006741 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г. AutoCAD Inventor Professional

28.03.02 «Наноинженерия»  
«Инженерныенанотехнологии в машиностроении»

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
	измеритель Имитанса, рентгеновский дифрактометр, электронный микроскоп, фотометр, микроинтерферометр Линника, штативы универсальные, шкаф вытяжной	Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия Договор №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г.
Научно-исследовательская лаборатория (116А/Л)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, вакуумный термошкаф, криотермостат, вискозиметр, механическая мешалка, планетарная мельница, центрифуга, испытательная машина, штативы универсальные, шкаф вытяжной	пакет Autodesk Education Master Suite 2010 – 2012 / Бессрочная лицензия Договор №35-03/75 от 17.06.2011 Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г.

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	АО «ЗАВКОМ»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51
2.	ООО «Нанотехцентр»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51



## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	6 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Все документы должны иметь необходимые подписи и печати и объединяются в один пакет «ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ».

На титульном листе указываются следующие характеристики:

- полное наименование выпускающей кафедры;
- сведения об утверждении Отчета заведующим кафедрой, включая дату, инициалы и фамилию, подпись;
- наименование вида и типа практики (полностью, без сокращений) в полном соответствии с утвержденным учебным планом подготовки; допускается дополнительное указание направленности практики, если информация о ней присутствует в учебном плане и программе практики;
- шифр и наименование направления подготовки (специальности), включая наименование профиля, специализации, программы магистратуры, направленности;
- инициалы и фамилия обучающегося, а также шифр учебной группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сведения о результатах сдачи Отчета – оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»; сокращения при вписывании оценок не допускаются;
- полученная оценка подтверждается подписью руководителя практики от образовательной организации с обязательной простановкой даты сдачи Отчета.

Задание на практику согласуется с руководителем практики от профильной организации и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Задание содержит три обязательных раздела: Рабочий график (план) проведения практики, Индивидуальное задание, Планируемые результаты практики.

В рабочем графике (плане) проведения практики присутствуют обязательные для всех обучающихся этапы:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
- Ознакомление с нормативными документами профильной организации;
- Прохождение инструктажа по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка;
- Ознакомление с организационно-методическими подходами к выполнению профессиональных задач;
- Выполнение индивидуального задания;
- Оформление отчета по практике;
- Промежуточная аттестация.

Этап «Выполнение индивидуального задания» носит комплексный характер и подробно расписывается в зависимости от содержания индивидуального задания, выдаваемого обучающемуся.

Каждому этапу графика соответствует дата или период его выполнения: дата устанавливается в формате «XX.XX.20XX г.» если продолжительность выполнения этапа занимает 1 день, при большей продолжительности – в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

Индивидуальное задание формируется в соответствии с характеристиками профессиональной деятельности, устанавливаемыми образовательным стандартом, в частности, с профессиональными задачами выбранных видов деятельности.

Ознакомление обучающегося с заданием на практику осуществляется в первый день практики.

Раздел «Планируемые результаты практики» формируется в строгом соответствии с программой практики – переносятся сведения из раздела «2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП».

Требования к формированию Отзыва руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики (далее по тексту – «Отзыв»).

Отзыв имеет формализованный характер.

Отзыве указывается:

- Фамилия, имя, отчество обучающегося – полностью;
- наименование образовательной программы и ее направленности;
- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки, а также способ ее организации (стационарная или выездная);
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сроки прохождения практики в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

В случае, если обучающийся на период прохождения практики был трудоустроен в организации, дополнительно указывается наименование его должности.

В краткой характеристике обучающегося можно отметить его уже имеющуюся подготовку, качества, характеризующие его как профессионального работника; при этом желательно учесть формулировки компетенций из ФГОС, которые уже могли сформироваться у обучающегося, например, ОК, ОПК.

Ключевыми словами, используемыми при формировании характеристики могут быть: можно отметить активность, инициативность, ответственность, внимательность, дисциплинированность, добросовестность, исполнительность, аккуратность умение работать в коллективе, хорошие коммуникативные навыки, воспитанность, тактичность, настойчивость, упорство, умение работать с нормативной (технической) документацией и т.д.

При описании результатов прохождения практики необходимо в соответствующих пунктах (знания, умения, владения) перечислить соответствующие результаты обучения из п. «Планируемые результаты практики» Задания.

В разделе «Рабочий график (план) прохождения практики» вписывается одна формулировка: «соблюдался полностью», «соблюдался в основном», «соблюдался частично» или «не соблюдался».

В разделе «Индивидуальное задание» вписывается одна формулировка: «выполнено полностью», «выполнено в основном», «выполнено частично» или «не выполнено».

В разделе «Запланированные результаты практики» вписывается одна формулировка: «достигнуты полностью», «достигнуты в основном», «достигнуты частично» или «не достигнуты».

В заключительной части Отзыва «Считаю, что по результатам прохождения практики» фиксируется оценка, выставляемая руководителем практики от профильной организации: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отзыв подписывается руководителем практики от профильной организации, при этом указывается наименование профильной организации и его должность (полностью, без сокращений). Подпись заверяется печатью организации.

Дневник должен иметь следующие идентификаторы:

- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки;
- инициалы и фамилия обучающегося и шифр группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика.

Каждый вид работ должен быть привязан к дате либо периоду его выполнения.

Даты должны строго соответствовать утвержденным срокам проведения практики.

Обязательные ознакомительные мероприятия и инструктажи:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
  - Ознакомление с нормативными документами;
  - Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности;
  - Прохождение инструктажа по пожарной безопасности;
  - Прохождение инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка;
- должны быть проведены в первый день практики.

Последний рабочий день практики рекомендуется оставить на промежуточную аттестацию и в Дневнике не указывать.

Формулировки наименований работ должны соответствовать заданию (включая Рабочий график прохождения практики и Индивидуальное задание). Выполнение работ, заданий и поручений подтверждается подписью руководителя от профильной организации.

Дневник в целом подписывается руководителем практики от профильной организации, чья подпись заверяется печатью организации.

Аннотированный отчет формируется обучающимся как итоговое заключение по практике и представляет собой краткое описание всех видов работ, выполненных за период прохождения практики.

В Аннотированном отчете:

- указываются даты начала и окончания периода(ов) прохождения практики;
- не указываются сроки и даты реализации отдельных этапов.

Объем Аннотированного отчета - не более 3 страниц машинописного текста.

В Приложение может быть включен текстовый и графический материал, собранный (полученный) обучающимся в ходе прохождения практики – протоколы испытаний нанопродукции, технологические схемы процессов, изображения приборов и др. Объем материалов Приложения не регламентируется.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-2 (ПК-1) Разрабатывает технологический процесс производства продукции на основе наноструктурированных материалов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет на основе выданного технического задания разрабатывать технический проект, содержащий технические решения, дающие полное представление о конечной продукции, и исходные данные для получения материала.	Зач01
подбирает необходимую технологическую оснастку процесса получения наноструктурированных материалов с целью достижения заявленного качества конечной нанопродукции	Зач01
устанавливает технологические режимы работы аппаратного оформления процесса получения нанопродукции	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Разработка проектной и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов.

2. Какие нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности.

3. Методы пооперационного контроля производственного процесса, контроль технологических параметров синтеза наноматериалов.

4. Организация производства нанопродуктов на базе предприятия практики.

5. Технологические линии получения наноструктурных материалов.

6. Аппаратурное оформление процессов синтеза и основные режимные параметры.

7. Основные характеристики наноматериалов.

8. Принципы измерений. Фундаментальные ограничения на точность измерений. Ограничения со стороны используемого материала. Приборные, схемные и системные ограничения.

9. Применяемое для контроля качества нанопродукции аналитическое оборудование на базе предприятия.

10. Требования безопасности жизнедеятельности на предприятии.

### 8.2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

Д.Л. Полушкин

«21» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

***Б2.В.01.02 (П) Преддипломная практика***

(шифр и наименование практики в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***28.03.02 Наноинженерия***

(шифр и наименование)

Профиль

***Инженеры нанотехнологии в машиностроении***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Техника и технологии производства нанопродуктов***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

  
подпись

А.Е.Бураков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

А.Г. Ткачев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель прохождения практики – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Практика входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 - Результаты обучения по практике

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по практике
<b>ПК-1 Способен разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты продукции из наноструктурированных материалов</b>	
ИД-1 (ПК-1) Разрабатывает проектную документацию опытного образца продукции из наноструктурированных материалов	перечисляет этапы и стадии разработки рабочей конструкторской документации опытного образца
	разрабатывает проектную документацию опытного образца
	разрабатывает рабочую конструкторскую документацию опытного образца
ИД-2 (ПК-1) Разрабатывает технологический процесс производства продукции на основе наноструктурированных материалов	умеет на основе выданного технического задания разрабатывать технический проект, содержащий технические решения, дающие полное представление о конечной продукции, и исходные данные для получения материала.
	подбирает необходимую технологическую оснастку процесса получения наноструктурированных материалов с целью достижения заявленного качества конечной нанопродукции
	устанавливает технологические режимы работы аппаратного оформления процесса получения нанопродукции
<b>ПК-2 Способен участвовать в работах по производству контролю качества продукции из наноструктурированных материалов</b>	
ИД-1 (ПК-2) Подбирает технологические параметры процесса для производства продукции из наноструктурированных материалов	перечисляет технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции
	использует технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции
	владеет методами использования технических средств для контроля параметров технологических процессов и производства сельскохозяйственной продукции
<b>ПК-3 Способен участвовать в проведении сертификационных испытаний продукции из наноструктурированных материалов</b>	

ИД-2 (ПК-3) Выбирает оборудование, оснастку, расходные материалы и стандартные (эталонные, контрольные) образцы для проведения измерений параметров продукции из наноструктурированных материалов	использует стандартные (эталонные, контрольные) образцы в соответствии с методиками испытаний (измерений)
	работает на измерительном и испытательном оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и другой технической документацией
	применяет стандарты и технические условия по эксплуатации оборудования и процессу измерений параметров инновационной продукции наноиндустрии

Результаты обучения по практике достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.



## 2. ВИД, ТИП, ОБЪЁМ ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: производственная.

Тип практики: преддипломная.

Способ проведения практики: стационарная; выездная.

Форма проведения практики: дискретно.

Объем практики составляет 9 зачетных единиц, продолжительность – 324 часов.

Ниже приведено распределение общего объема практики (в академических часах в соответствии с утвержденным учебным планом).

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	8 семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>55</b>
консультации	54
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>269</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>324</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

В течение преддипломной практики студент должен ознакомиться со всеми материалами, относящимися к его квалификационной работе. Основным объектом для изучения во время преддипломной практики является химической технологии наноматериалов и ее аппаратурного оформления.

основные виды и свойства нанообъектов, наноматериалов производство, которых освоено на предприятии, типовые технологические процессы их получения, элементная база.

Основные принципы получения функциональных и специальных наноматериалов. Особенности наноструктурного и нанодисперсного состояния вещества.

Зависимость свойств от размера частиц. Методы измерения физических, химических и биологических свойств нанообъектов.

Существующие и потенциальные области использования наноматериалов.

Методы анализа и контроля наноструктурированных материалов и систем Основные нормативные документы и метрологические организации.

Современное состояние метрологии в области нанометровых масштабов на предприятии.

Основные понятия и методы метрологии в экспериментальных и теоретических работах, в том числе, выполненных в области нанотехнологии.

основными проблемами измерений и эталонирования в области нанотехнологий и методы их решения

экспериментальные измерения с использованием современной аппаратуры в области электронной и зондовой микроскопии,

принципы и средства передачи размеров единиц физических величин в нанодиапазон для проведения измерений, стандартизации и сертификации, необходимых в наноиндустрии.

типовое оборудование, аппаратура по принципу действия и устройству родственная разрабатываемой в квалификационной работе:  выполнить эскиз принципиальной конструкции ;

составить перечень контрольно-измерительных приборов и средств автоматического регулирования технологических параметров процесса

установить возможные изменения конструкций данного агрегата, а так же отдельных деталей в целях облегчения конструкции и уменьшения стоимости изделия;

разобраться с технологической подготовкой, связанной с производством технологического оборудования для производства наноматериала.(разработкой технологических карт сборки, проектированием приспособлений, материального и режущего инструмента и др.), а также изготовлением и проектированием оснастки;

подробно рассмотреть изготовление наиболее сложных деталей агрегатааналога, а также организацию процессов обработки и сборки изделий;  изучить методы контроля готовой продукции, методы испытания машин на стендах, причины появления дефектов, наиболее часто встречающихся при испытании, меры их устранения, а также рекламации, поступающие от потребителя;

применительно к оборудованию цеха, завода продумать возможные инновационные решения отдельных аппаратов и машин, обеспечивающих наибольшую технологичность конструкции, удешевление стоимости изготовления, а также уменьшение специальной оснастки;

выявить и установить, какими соображениями пользовались конструкторы при выборе материалов в процессе проектирования , и дать предложения о возможной замене этих материалов на менее дефицитные и более дешевые;

провести патентный поиск глубиной 2 года и анализ разработок аналогичных инновационному продукту.

*Индивидуальное задание*

- Изучить технологический процесс и оборудование системы газоподготовки;
- Реактор для синтеза углеродных наноматериалов;
- Система утилизации продуктов реакции синтеза УНМ;
- Система кислотной очистки продуктов;
- Система телеметрического контроля процесса синтеза УНМ.

Основным результатом практики после защиты отчета должна стать предварительная редакция темы выпускной квалификационной работы бакалавра.

**ЗАДАНИЕ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ** Тему исследования студент может выбрать самостоятельно и согласовать ее с руководителем практики. Во время практики студент выполняет следующие виды работ:

- анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по тематике исследования;
- физико-математическое и физико-химическое моделирование исследуемых процессов и объектов с использованием современных компьютерных технологий;
- проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нанотехники;
- описание проводимых исследований, анализ результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия
- научно-технический прогноз по использованию результатов исследования при реализации инновационных проектов. Научно-исследовательская работа должна быть оформлена в виде пояснительной записки. Отчет по НИРС составляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.32-98 (ИСО 5966-82) «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе.

Характеристика эколого-экономического состояния:

- соответствие экологическим стандартам; планирование, финансирование осуществляемых мероприятий по охране окружающей среды и анализ их влияния на деятельность предприятия (организации);
- обеспечение условий охраны труда и безопасной жизнедеятельности работающих; включение в коллективный договор (трудовое соглашение) информации о гарантированных условиях и охране труда на рабочем месте, о возможном риске повреждения здоровья, полагающихся работникам средствах индивидуальной защиты, компенсациях, льготах. Безопасность жизнедеятельности.
- Принципы безопасности и защиты здоровья при использовании нанотехнологий в профессиональной деятельности.
- Методы пассивации наноматериалов. Проблемы адаптации наноматериалов к традиционным технологиям.
- Общие санитарно-технические требования к устройству промышленных предприятий.
- Характеристики сырья, опасностей и вредностей на предприятии (в организации): токсичность веществ и материалов, ПДК, класс опасности, допустимые выбросы в атмосферу и водоемы; неблагоприятные факторы (шум, вибрация, нагретые поверхности); взрывопожароопасные свойства применяемых веществ.
- Для цеха (подразделения) предприятия (организации) указать опасные зоны цеха (подразделения) предприятия; способы обеспечения комфортных условий труда (наличие

местной или общеобменной вентиляции, кондиционирования воздуха, вид отопления, изоляция нагретых поверхностей); устройства сигнализации и блокировки на технологическом оборудовании; индивидуальные средства защиты, используемые при выполнении работ; средства предупреждения и тушения пожаров.

□ По инновационному продукту указать назначение и технические характеристики продукта; опасности, возникающие при эксплуатации продукта в нормальном и аварийном режимах; способы и параметры испытаний после изготовления, необходимость регистрации в органах Госгортехнадзора.

**Выводы.**

Этот раздел является обобщающим. Студент обязан на основании исследований, проведенных им в течение производственной практики, разработать предложения по рационализации (нормализации) деятельности предприятия как системы в целом подразделения, в котором студент проходил практику; предложить мероприятия по совершенствованию продукта, выпускаемого предприятием, и технологии его получения

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Метрологическое обеспечение нанотехнологий и продукции наноиндустрии [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Д. Анашина, С. Е. Андрюшечкин, С. И. Аневский [и др.] ; под ред. В. Н. Крутиков. — Электрон.текстовые данные. — М. : Логос, 2011. — 591 с. — 978-5-98704-613-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33401.html>

2. Голдобина, В. Г. Нанотехнологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Голдобина. — Электрон.текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49712.html>

3. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов: учебное пособие. Ч. 1 / А. Г. Ткачев, И. Н. Шубин, А. А. Пасько [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - 96 с.

4. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 2 / И. Н. Шубин, С. В. Блинов, Т. В. Пасько [и др.]. - Электрон.дан. (44,8 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. - 1 электрон.опт. диск CD-ROM. - Загл. с этикетки диска.

5. Фостер, Линн Нанотехнологии. Наука, инновации и возможности [Электронный ресурс] : монография / Линн Фостер ; пер. А. Хачояна. — Электрон.текстовые данные. — М. : Техносфера, 2008. — 352 с. — 978-5-94836-161-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13282.html>

6. Нанотехнологии и специальные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.П. Солнцев [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 336 с. — 978-5-93808-296-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67351.html>

7. Физико-химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 64 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63530.html>

8. Михалкин Н.В. Методология и методика научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие для аспирантов / Н.В. Михалкин. — Электрон.текстовые данные. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. — 272 с. — 978-5-93916-548-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65865.html>

9. Мищенко, С.В. Углеродные наноматериалы. Производство, свойства, применение / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. - М.: Машиностроение, 2008. - 320 с. (3 экз.)

10. Нажипкызы, М. Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Нажипкызы, Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0164-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73346.html>

##### 4.2 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ  
<https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной  
защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная  
библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

В первый день практики руководитель от образовательной организации проводит собрание, на котором выдает каждому обучающемуся утвержденное задание на практику, дает необходимые разъяснения по организации и проведению практики, оформлению и защите отчета.

Обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой практики, шаблоном отчета по практике, принять задание на практику к исполнению.

В первый день практики обучающийся обязан своевременно прибыть на место прохождения практики, имея при себе направление на практику, задание на практику, шаблон дневника практики, иные документы, предусмотренные правилами внутреннего распорядка профильной организации.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- пройти необходимые инструктажи (в первый день практики);
- соблюдать правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдать требования охраны труда и пожарной безопасности;
- участвовать в деятельности профильной организации, выполняя все виды работ, предусмотренные программой практики и заданием на практику;
- выполнить индивидуальное задание;
- регулярно вести дневник практики;
- оформить и в установленные сроки представить руководителю практики от образовательной организации отчет по практике установленной формы;
- защитить отчет по практике.

Преддипломная практика направлена на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение практического опыта разработки технологических процессов получения продукции нанотехнологического производства, реализуется в рамках профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций по выбранному направлению.

Для допуска к защите практики студент обязан в установленные учебным планом сроки представить руководителю практики от кафедры необходимые документы: дневник прохождения практики, отчет по практике, материалы, прилагаемые к отчету. Составление отчета осуществляется в период всей практики, а редактирование и окончательное оформление - в последние три дня практики. Отчет студента по практике должен включать текстовый, графический и другой иллюстративный материал.

Оформление отчетов следует осуществлять по правилам, используемым при подготовке отчетов о научно-исследовательских работах в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». При отсутствии хотя бы одного из перечисленных документов практика не засчитывается.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения практики используется материально-техническая база в следующем составе.

Наименование специальных помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MSOffice, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные MicrosoftOpenLicense №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду	

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Научно-исследовательская лаборатория (146/ЛЗ)	Мебель: учебная мебель Технические средства: микроскоп металлографический Axiovert – 40 mat, аквадистиллятор ДЭ-25, аппарат вихревого слоя, блок управления ABC для активации катализатора, весы лабораторные	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные MicrosoftOpenLicense №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Научно-исследовательская лаборатория (116/Л)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: печь, ротаметры, вакуумный сушильный шкаф, пресс, механическая мешалка, УЗ шкаф и генератор, весы, весы аналитические, дистиллятор, озонатор, морозильная камера, штативы универсальные, шкаф вытяжной	Программный комплекс T-FLEX / Лицензия №0DE36697 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009г. AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001637279
Научно-исследовательская лаборатория (114/Л)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: электронные весы, анализатор размеров частиц дзета потенциала, электронный микроскоп, Фурье-спектрометр инфракрасный, прибор синхронного термического анализа, масс-спектрометр, DXR RamanMicroscope,	AutoCAD 2009-2011 / Бессрочная Лицензия №110000006741 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г.



28.03.02 «Наноинженерия»  
«Инженерныенанотехнологии в машиностроении»

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
	атомно-абсорбционный спектрометр, измеритель Имитанса, рентгеновский дифрактометр, электронный микроскоп, фотометр, микроинтерферометр Линника, штативы универсальные, шкаф вытяжной	AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г.
Научно-исследовательская лаборатория (116А/Л)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, вакуумный термошкаф, криотермостат, вискозиметр, механическая мешалка, планетарная мельница, центрифуга, испытательная машина, штативы универсальные, шкаф вытяжной	пакет Autodesk Education Master Suite 2010 – 2012 / Бессрочная лицензия Договор №35-03/75 от 17.06.2011 Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г.

Профильные организации

№ п/п	Наименование организации	Юридический адрес организации
1.	АО «ЗАВКОМ»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51
2.	ООО «Нанотехцентр»	г. Тамбов, ул. Советская, д. 51

## 7. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Формы промежуточной аттестации по практике приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет с оценкой	8 семестр

Отчет по практике, формируемый обучающимся по итогам прохождения практики, содержит:

- титульный лист;
- задание на практику, включающее рабочий график (план) проведения практики, индивидуальное задание, планируемые результаты практики;
- отзыв руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики;
- дневник практики;
- аннотированный отчет;
- приложения.

Аннотированный отчет о прохождении практики должен включать краткое описание проделанной работы.

Все документы должны иметь необходимые подписи и печати и объединяются в один пакет «ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ».

На титульном листе указываются следующие характеристики:

- полное наименование выпускающей кафедры;
- сведения об утверждении Отчета заведующим кафедрой, включая дату, инициалы и фамилию, подпись;
- наименование вида и типа практики (полностью, без сокращений) в полном соответствии с утвержденным учебным планом подготовки; допускается дополнительное указание направленности практики, если информация о ней присутствует в учебном плане и программе практики;
- шифр и наименование направления подготовки (специальности), включая наименование профиля, специализации, программы магистратуры, направленности;
- инициалы и фамилия обучающегося, а также шифр учебной группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сведения о результатах сдачи Отчета – оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»; сокращения при вписывании оценок не допускаются;
- полученная оценка подтверждается подписью руководителя практики от образовательной организации с обязательной простановкой даты сдачи Отчета.

Задание на практику согласуется с руководителем практики от профильной организации и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

Задание содержит три обязательных раздела: Рабочий график (план) проведения практики, Индивидуальное задание, Планируемые результаты практики.

В рабочем графике (плане) проведения практики присутствуют обязательные для всех обучающихся этапы:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
- Ознакомление с нормативными документами профильной организации;
- Прохождение инструктажа по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка;
- Ознакомление с организационно-методическими подходами к выполнению профессиональных задач;
- Выполнение индивидуального задания;
- Оформление отчета по практике;
- Промежуточная аттестация.

Этап «Выполнение индивидуального задания» носит комплексный характер и подробно расписывается в зависимости от содержания индивидуального задания, выдаваемого обучающемуся.

Каждому этапу графика соответствует дата или период его выполнения: дата устанавливается в формате «XX.XX.20XX г.» если продолжительность выполнения этапа занимает 1 день, при большей продолжительности – в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

Индивидуальное задание формируется в соответствии с характеристиками профессиональной деятельности, устанавливаемыми образовательным стандартом, в частности, с профессиональными задачами выбранных видов деятельности.

Ознакомление обучающегося с заданием на практику осуществляется в первый день практики.

Раздел «Планируемые результаты практики» формируется в строгом соответствии с программой практики – переносятся сведения из раздела «2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП».

Требования к формированию Отзыва руководителя практики от профильной организации о работе обучающегося в период прохождения практики (далее по тексту – «Отзыв»).

Отзыв имеет формализованный характер.

Отзыве указывается:

- Фамилия, имя, отчество обучающегося – полностью;
- наименование образовательной программы и ее направленности;
- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки, а также способ ее организации (стационарная или выездная);
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика, а также ее юридический адрес;
- сроки прохождения практики в формате «с XX.XX.20XX г. по XX.XX.20XX г.».

В случае, если обучающийся на период прохождения практики был трудоустроен в организации, дополнительно указывается наименование его должности.

В краткой характеристике обучающегося можно отметить его уже имеющуюся подготовку, качества, характеризующие его как профессионального работника; при этом желательно учесть формулировки компетенций из ФГОС, которые уже могли сформироваться у обучающегося, например, ОК, ОПК.

Ключевыми словами, используемыми при формировании характеристики могут быть: можно отметить активность, инициативность, ответственность, внимательность, дисциплинированность, добросовестность, исполнительность, аккуратность умение работать в коллективе, хорошие коммуникативные навыки, воспитанность, тактичность, настойчивость, упорство, умение работать с нормативной (технической) документацией и т.д.

При описании результатов прохождения практики необходимо в соответствующих пунктах (знания, умения, владения) перечислить соответствующие результаты обучения из п. «Планируемые результаты практики» Задания.

В разделе «Рабочий график (план) прохождения практики» вписывается одна формулировка: «соблюдался полностью», «соблюдался в основном», «соблюдался частично» или «не соблюдался».

В разделе «Индивидуальное задание» вписывается одна формулировка: «выполнено полностью», «выполнено в основном», «выполнено частично» или «не выполнено».

В разделе «Запланированные результаты практики» вписывается одна формулировка: «достигнуты полностью», «достигнуты в основном», «достигнуты частично» или «не достигнуты».

В заключительной части Отзыва «Считаю, что по результатам прохождения практики» фиксируется оценка, выставляемая руководителем практики от профильной организации: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отзыв подписывается руководителем практики от профильной организации, при этом указывается наименование профильной организации и его должность (полностью, без сокращений). Подпись заверяется печатью организации.

Дневник должен иметь следующие идентификаторы:

- вид и тип практики в строгом соответствии с учебным планом подготовки;
- инициалы и фамилия обучающегося и шифр группы;
- полное наименование профильной организации, на базе которой пройдена практика.

Каждый вид работ должен быть привязан к дате либо периоду его выполнения.

Даты должны строго соответствовать утвержденным срокам проведения практики.

Обязательные ознакомительные мероприятия и инструктажи:

- Ознакомление с заданием на практику, содержанием выполняемых работ, решаемыми профессиональными задачами;
  - Ознакомление с нормативными документами;
  - Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности;
  - Прохождение инструктажа по пожарной безопасности;
  - Прохождение инструктажа по правилам внутреннего трудового распорядка;
- должны быть проведены в первый день практики.

Последний рабочий день практики рекомендуется оставить на промежуточную аттестацию и в Дневнике не указывать.

Формулировки наименований работ должны соответствовать заданию (включая Рабочий график прохождения практики и Индивидуальное задание). Выполнение работ, заданий и поручений подтверждается подписью руководителя от профильной организации.

Дневник в целом подписывается руководителем практики от профильной организации, чья подпись заверяется печатью организации.

Аннотированный отчет формируется обучающимся как итоговое заключение по практике и представляет собой краткое описание всех видов работ, выполненных за период прохождения практики.

В Аннотированном отчете:

- указываются даты начала и окончания периода(ов) прохождения практики;
- не указываются сроки и даты реализации отдельных этапов.

Объем Аннотированного отчета - не более 3 страниц машинописного текста.

В Приложение может быть включен текстовый и графический материал, собранный (полученный) обучающимся в ходе прохождения практики – протоколы испытаний нанопродукции, технологические схемы процессов, изображения приборов и др. Объем материалов Приложения не регламентируется.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по практике и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-1 (ПК-1) Разрабатывает проектную документацию опытного образца продукции из наноструктурированных материалов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
перечисляет этапы и стадии разработки рабочей конструкторской документации опытного образца	Зач01
разрабатывает проектную документацию опытного образца	Зач01
разрабатывает рабочую конструкторскую документацию опытного образца	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Назовите основные стадии опытно-конструкторских документов?
2. Техническое задание содержит?
3. Какие задачи выполняет техническое предложение?
4. Эскизный проект – это?
5. Какие функции выполняет эскизный проект?
6. Технический проект – это?
7. В техническом проекте содержится?
8. Виды рабочей конструкторской документации?

#### **ИД-2 (ПК-1) Разрабатывает технологический процесс производства продукции на основе наноструктурированных материалов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет на основе выданного технического задания разрабатывать технический проект, содержащий технические решения, дающие полное представление о конечной продукции, и исходные данные для получения материала.	Зач01
подбирает необходимую технологическую оснастку процесса получения наноструктурированных материалов с целью достижения заявленного качества конечной нанопродукции	Зач01
устанавливает технологические режимы работы аппаратного оформления процесса получения нанопродукции	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Технологии и оборудование, применяемые на нанотехнологическом производстве.
2. Разработка проектной и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, технических условий и других нормативных документов.
3. Какие нормативные документы по качеству, стандартизации в практической деятельности.
4. Методы пооперационного контроля производственного процесса, контроль технологических параметров синтеза наноматериалов.
5. Организация производства нанопродуктов на базе предприятия практики.
6. Технологические линии получения наноструктурных материалов.

7. Аппаратурное оформление процессов синтеза и основные режимные параметры.
8. Основные характеристики наноматериалов.
9. Принципы измерений. Фундаментальные ограничения на точность измерений. Ограничения со стороны используемого материала. Приборные, схемные и системные ограничения.
10. Применяемое для контроля качества нанопродукции аналитическое оборудование на базе предприятия.
11. Требования безопасности жизнедеятельности на предприятии.

**ИД-1 (ПК-2) Подбирает технологические параметры процесса для производства продукции из наноструктурированных материалов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
перечисляет технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Зач01
использует технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	Зач01
владеет методами использования технических средств для контроля параметров технологических процессов и производства сельскохозяйственной продукции	Зач01

Вопросы к защите отчета по практике Зач01

1. Как можно рассчитать уровень технологического процесса по группе показателей его экономических свойств при учете затрат ресурсов в натуральном выражении?
2. Как можно рассчитать уровень технологического процесса по технологической себестоимости?
3. Как можно рассчитать уровень технологического процесса по приведенным затратам?
4. Как можно рассчитать уровень технологического процесса по трудоемкости?
5. Как можно рассчитать уровень технологического процесса по материалоемкости?

**ИД-2 (ПК-3) Выбирает оборудование, оснастку, расходные материалы и стандартные (эталонные, контрольные) образцы для проведения измерений параметров продукции из наноструктурированных материалов**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
использует стандартные (эталонные, контрольные) образцы в соответствии с методиками испытаний (измерений)	Зач01
работает на измерительном и испытательном оборудовании в соответствии с инструкциями по эксплуатации и другой технической документацией	Зач01
применяет стандарты и технические условия по эксплуатации оборудования и процессу измерений параметров инновационной продукции наноиндустрии	Зач01

Задания к защите отчета по практике Зач01

1. выполнить анализ нормативных документов на продукцию и методы испытаний/контроля;

2. определить перечень всех характеристик продукции и установить диапазоны допустимых значений для характеристик продукции;
3. определить методы испытаний/контроля, используемые для подтверждения характеристик продукции;
4. установить прецизионность методов испытаний/контроля;
5. установить необходимые подготовительные операции для проведения испытания/контроля, определить необходимые для проведения испытаний/контроля условия;
6. составить перечень последовательных этапов проведения испытания/контроля с подробным описанием каждого;
7. идентифицировать применяемое при испытаниях/контроле измерительное оборудование как средство измерения, испытательное оборудование или средство контроля, определить требуемые метрологические или технические характеристики измерительного оборудования (диапазон измерений, погрешность, класс точности и др.);
8. проработать вопрос метрологического обеспечения для продукции конкретного вида и изложить для каждого метода испытаний (контроля);
9. оформить отчет в соответствии с требованиями ЕСКД.

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и дал исчерпывающие ответы на заданные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, полностью соответствующий установленным требованиям, и уверенно отвечал на заданные вопросы, допуская несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, при ответах на некоторые вопросы допускал существенные ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не представил на защиту отчет по практике, в целом соответствующий установленным требованиям, либо при ответах на вопросы не дал удовлетворительных ответов.

Результат обучения по практике считается достигнутым при получении обучающимся оценки «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.